

Jan 2124 \$
F.C.

Docket No.: GR 97 P 3757 P

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By

Date

January 20, 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 09/541,722 Confirmation No: 4809
Applicant : Karl Waedt
Filed : April 3, 2000
Art Unit : 2124
Examiner : William H. Wood
Title : Responsive System for a Digital Signal Processing and
Method for Operation of a Responsive System
Docket No. : GR 97 P 3757 P
Customer No. : 24131

PETITION UNDER 37 CFR 1.55(a)

Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450
Sir:

The Issue Fee in the instant application was paid on January 7, 2005.
Undersigned counsel has now received the enclosed priority document.

Applicant herewith petitions that the German priority document 197 43 758.3
dated October 2, 1997 be entered of record in the instant application.

Claim for priority is herewith made.

The petition fee under 37 CFR 1.17(i) in the amount of \$130.00 is enclosed
herewith.

Respectfully submitted,

Laurence A. Greenberg
Reg. No. 29,308

Date: January 20, 2005

LERNER AND GREENBERG, P.A.
POST OFFICE BOX 2480
HOLLYWOOD, FL 33022-2480
TEL: (954) 925 - 1100
FAX: (954) 925 - 1101
/av

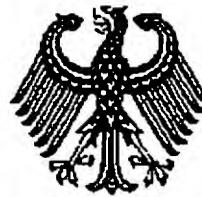
01/20/2005 DENMANU1 00000046 09541722

01/FC:1999

130.00-OP

1	Adjustment date: 02/01/2005 DENMANU1 01/20/2005 DENMANU1 00000046 09541722 01/FC:1999	-130.00-OP
1	02/01/2005 DENMANU1 00000005 09541722 01 FC:1464	130.00 OP

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

197 43 758.3

Anmeldetag:

2. Oktober 1997

Anmelder/Inhaber:

Framatome ANP GmbH, 91058 Erlangen/DE

Erstanmelder: Siemens Aktiengesellschaft, 80333
München/DE

Bezeichnung:

Responsives System zur digitalen Signalverarbeitung
sowie Verfahren zum konsistenten Betrieb eines
responsiven Systems

IPC:

G 06 F 11/30

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 29. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Beschreibung

Responsives System zur digitalen Signalverarbeitung sowie Verfahren zum konsistenten Betrieb eines responsiven Systems

5

Die Erfindung betrifft ein responsives System zur Signalverarbeitung mit einer Mehrzahl von Datenverarbeitungseinheiten, die über Datenübertragungseinheiten miteinander verbunden und auf denen Rechnerprogramme implementiert sind. Die Erfindung 10 betrifft weiterhin ein Verfahren zum konsistenten Betrieb eines responsiven Systems.

Responsive, d.h. fehlertolerante und echtzeitfähige, Systeme zur Signalverarbeitung finden vielseitige Anwendung im Rahmen 15 von industriellen Automatisierungsprozessen. Von besonderer Bedeutung ist ein responsives System in einem Automatisierungsprozeß, bei welchem die Einhaltung vorgegebener Zeitschränken oder die Erbringung von Ausgangssignalen innerhalb vorgegebener Zeitintervalle erforderlich ist. Solche Forderungen 20 treten häufig in Fertigungsprozessen, Regelungs- und Steuerungsprozessen sowie Überwachungsprozessen auf, wie beispielsweise in der Sicherheitsleittechnik einer Kernkraftanlage. Die Einhaltung von Zeitschränken oder Zeitintervallen 25 hängt entscheidend von der Funktionstüchtigkeit der einzelnen Komponenten, also sowohl der gerätespezifischen- als auch der programmspezifischen Komponenten, ab.

In komplexen Systemen, bei denen Datenverarbeitungseinheiten zu großen Datennetzen miteinander verbunden sind, sind Fehler 30 in programmspezifischen Komponenten, insbesondere Fehler in Rechnerprogrammen, von besonderer Bedeutung. Diese Fehler, sogenannte Softwarefehler, können bis zu 60% der Fehler des gesamten Systems ausmachen. Dabei lassen sich die Fehler in drei Gruppen einteilen, wobei mit 55% sogenannte Spezifikationsfehler 35 am häufigsten auftreten. Mit einem Anteil von

etwa 25% sind Wartungsfehler von etwa der gleichen Bedeutung wie Implementierungsfehler, die bei etwa 20% liegen.

Ein Spezifikationsfehler liegt beispielsweise dann vor, wenn 5 ein Signal, das in den jeweiligen Rechnerprogrammen verschiedener Datenverarbeitungseinheiten verarbeitet wird, bei einer Revision oder Änderung einer dem responsiven System zugrundeliegenden Spezifikation gelöscht wird oder neu hinzukommt, wobei die Löschung oder die Hinzufügung dieses Signals nicht 10 auf allen Datenverarbeitungseinheiten gleichzeitig erfolgt.

Mit anderen Worten: Ein während einer Revision neu hinzukommendes oder entfallendes Signal führt zu Änderungen sowohl 15 der Rechnerprogramme der jeweils betroffenen Datenverarbeitungseinheiten als auch zu Änderungen der Struktur oder des Aufbaus von zwischen verschiedenen Datenverarbeitungseinheiten 20 zu übertragenden Telegrammen, die das neue Signal übertragen. Dabei kann es bedingt durch die nicht gleichzeitige Aktualisierung aller relevanten Datenverarbeitungseinheiten zu Inkompatibilitäten zwischen diesen kommen. Dies kann dazu führen, daß es zu einem Zeitüberlauf bei der Abarbeitung der noch nicht geänderten Rechnerprogramme kommt. Ein derartiger Zeitüberlauf bewirkt einen Ausfall dieser Datenverarbeitungseinheit.

25 Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein responsives System zur Signalverarbeitung, insbesondere zur digitalen Signalverarbeitung, anzugeben, das auch bei häufiger Revision besonders ausfallsicher ist und somit einen konsistenten Betrieb eines in dem responsiven System integrierten Rechnerprogrammes ermöglicht. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Verfahren 30 zum konsistenten Betrieb eines responsiven Systems zur Signalverarbeitung anzugeben.

35 Erfindungsgemäß wird die erstgenannte Aufgabe durch ein responsives System zur Signalverarbeitung gelöst, mit einer

Mehrzahl von miteinander über Datenübertragungseinheiten kommunizierenden Datenverarbeitungseinheiten, wobei auf den Datenverarbeitungseinheiten vom jeweiligen Aktualisierungsstatus abhängige Rechnerprogramme implementiert sind, wobei jede

5 Datenverarbeitungseinheit bei jeder Kommunikation einem von ihr erzeugten Signal eine dessen Aktualisierungsstatus charakterisierende Revisionskennzahl zuordnet, wobei eine das Signal empfangende Datenverarbeitungseinheit einen Vergleich durchführt, ob die das Signal charakterisierende Revisionskennzahl mit einer für dieses Signal hinterlegten Revisionskennzahl übereinstimmt, und wobei die das Signal empfangende Datenverarbeitungseinheit bei Gleichheit dieser Revisionskennzahlen eine reguläre Verarbeitung des Signals durchführt, anderenfalls unterläßt.

15

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß eine Abschaltung oder ein Ausfall einer Anzahl von Datenverarbeitungseinheiten umfassenden responsiven Systems, welches z.B. in der Sicherheitsleittechnik eines Druckwasserreaktors eingesetzt ist, auch bei einer Änderung eines einzelnen Rechnerprogrammes sicher vermieden sein sollte. Insbesondere bei einem Sicherheitsleittechniksystem, bei dem die Datenverarbeitungseinheiten redundant ausgeführt sein kann, kann es bei einer Revision der Rechnerprogramme (einer sogenannten Änderung der Spezifikation) zu einer zeitlich versetzten Aktualisierung der relevanten Datenverarbeitungseinheiten kommen. Dies führt zu Inkompatibilität zwischen diesen Datenverarbeitungseinheiten. Das responsive System sollte daher auch gegen Änderungen nur einer Datenverarbeitungseinheit unempfindlich 30 sein.

Mit anderen Worten: Änderungen des Rechnerprogramms oder der Software, z.B. das Löschen von Signalen oder das Hinzufügen von neuen Signalen, sollten zunächst nur in einer Datenverarbeitungseinheit möglich sein. Dazu weisen die Telegramme, in

denen die übermittelten Signale enthalten sind, eine entsprechende Statusinformation oder einen Aktualisierungsstatus auf. Durch einen Vergleich dieses Aktualisierungsstatus mit dem in der empfangenden Datenverarbeitungseinheit hinterlegten Aktualisierungsstatus in bezug darauf, ob das Signal auf derselben oder einer geänderten Spezifikation beruht, wird die Kompatibilität der empfangenden Datenverarbeitungseinheit mit dem empfangenden Signal festgestellt. Bei Gleichheit der Spezifikationen kann eine entsprechende Statusinformation eingestellt werden, wie z.B. "Status OK". Bei Ungleichheit kann entsprechend die Statusinformation "Status Error" eingestellt werden.

Vorteilhaft erweise umfaßt jede Datenverarbeitungseinheit ein Analysemodul zur Durchführung des Vergleichs. Um den Vergleich durchführen zu können, umfaßt das responsive System zweckmäßigerweise eine erste Datenbank, in der der jeweilige Aktualisierungsstatus der Signale und/oder der Rechnerprogramme hinterlegt ist, und eine zweite Datenbank, in welcher zukünftige Änderungen oder Revisionen von jeweils zu ändernden Signalen und/oder jeweils zu ändernden Rechnerprogrammen hinterlegt sind.

Zur Aktualisierung der Rechnerprogramme und/oder der Signale der Datenverarbeitungseinheiten und demzufolge auch zur Überwachung der Konsistenz aller Datenverarbeitungseinheiten ist zweckmäßigerweise ein Servicesystem vorgesehen.

Die zweitgenannte Aufgabe wird durch ein Verfahren zum konsistenten Betrieb eines responsiven Systems zur digitalen Signalverarbeitung mit einer Mehrzahl von miteinander über Datenübertragungseinheiten kommunizierenden Datenverarbeitungseinheiten erfindungsgemäß gelöst, wobei auf den Datenverarbeitungseinheiten vom jeweiligen Aktualisierungsstatus abhängige Rechnerprogramme implementiert sind, wobei bei jeder

Kommunikation einem von einer Datenverarbeitungseinheit erzeugten Signal eine seinen Aktualisierungsstatus charakterisierende Revisionskennzahl zugeordnet wird, wobei in einer empfangenden Datenverarbeitungseinheit ein Vergleich durchgeführt wird, ob die das Signal charakterisierende Revisionskennzahl mit einer für dieses Signal hinterlegten Revisionskennzahl übereinstimmt, und wobei bei Gleichheit dieser Revisionskennzahlen eine reguläre Verarbeitung des Signals erfolgt, anderenfalls unterbleibt.

10

Zweckmäßigerweise wird das Signal in einem Datentelegramm zwischen zwei Datenverarbeitungseinheiten ausgetauscht. Vor teilhafterweise ist die hinterlegte Revisionskennzahl in einem Analysemodul der empfangenden Datenverarbeitungseinheit und/oder in einer Datenbank gespeichert. Mittels dieser in dem Analysemodul und/oder in der Datenbank gespeicherten Revisionskennzahl wird der Vergleich der Spezifikationen durchgeführt.

20

Vorzugsweise umfaßt das Datentelegramm einen Informationsteil und einen Signalteil. Beispielsweise umfaßt der Informations teil des Datentelegramms Informationen, insbesondere Identifikationsnummern der empfangenden bzw. der sendenden Daten verarbeitungseinheiten, sowie Informationen darüber, ob die sendende Datenverarbeitungseinheit sich im Test oder im Normalbetrieb befindet. Der Signalteil umfaßt die in der empfangenden Datenverarbeitungseinheit zu verarbeitenden Signale mit den jeweils diese charakterisierenden Revisionskennzahlen.

30

Zweckmäßigerweise wird die das Signal charakterisierende und die für das Signal hinterlegte Revisionskennzahl bei einer dieses Signal betreffenden Revision oder Änderung der Spezifikation um den Wert Eins erhöht. Wird ein Signal gelöscht oder entfernt, wird die für dieses Signal hinterlegte und die

das Signal charakterisierende Revisionskennzahl vorteilhaft-
terweise mit einem negativen Vorzeichen versehen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesonde-
re darin, daß durch den Vergleich der ein empfangenes Signal
5 charakterisierenden Revisionskennzahl der für dieses Signal
hinterlegten Revisionskennzahl nur solche Signale in der em-
pfangenden Datenverarbeitungseinheit verarbeitet werden, die
auf ein und derselben Spezifikation beruhen. Somit ist die
10 Kompatibilität der von einer anderen Datenverarbeitungsein-
heit empfangenden Signale mit den in der empfangenden Daten-
verarbeitungseinheit zu verarbeitenden Signalen identifizier-
bar. Demzufolge sind Ausfälle der Datenverarbeitungseinheiten
15 bedingt durch Spezifikationsfehler oder Wartungsfehler weit-
gehend vermieden. Somit ist ein derartig aufgebautes respon-
sives System, in welchem das Verfahren zum konsistenten Be-
trieb, insbesondere zur konsistenten Wartung, eingesetzt
wird, hinsichtlich seiner Verfügbarkeit sowie seines Einsat-
zes als Automatisierungssystem in einer Kernkraftanlage be-
20 sonders wirtschaftlich und effektiv.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer
Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt die Figur schematisch
ein responsives System zur digitalen Signalverarbeitung.

25 Das in der Figur schematisch dargestellte responsive System 1
umfaßt eine Anzahl von Datenverarbeitungseinheiten 2, die
über eine Datenübertragungseinheit 4 miteinander verbunden
sind. Die Datenübertragungseinheit 4 ist eine standardisierte
30 Übertragungsleitung, z.B. ein Ethernet-Koaxkabel, und weist
ebenfalls standardisierte nicht dargestellte Übertragungsele-
mente, wie Verstärker, Repeater oder Bridges auf. Die Daten-
verarbeitungseinheiten 2 sind mittels der Datenübertragungs-
einheit 4 zu einem Rechnernetz verbunden. Das responsive Sy-
35 stem 1, welches das Rechnernetz darstellt, ist insbesondere

für die Steuerung und Überwachung einer technischen Anlage, insbesondere einer Kernkraftanlage, geeignet.

Jede Datenverarbeitungseinheit 2 ist zur Verarbeitung von
5 zwei Arten von Telegrammen geeignet. Zum einen sind dies Empfangstelegramme 6, die in einer Datenverarbeitungseinheit 2 von einer anderen Datenverarbeitungseinheit 2 empfangen werden. Zum anderen sind dies Sendetelegramme 8, die von einer Datenverarbeitungseinheit 2 zu einer anderen Datenverarbeitungseinheit 2 übertragen oder gesendet werden. Dabei umfaßt jedes Empfangstelegramm 6 und jedes Sendetelegramm 8 jeweils einen Telegrammkopf 6a bzw. 8a und einen Signalteil 6b bzw.
10 8b.

15 Darüber hinaus ist jede Datenverarbeitungseinheit 2 mit einem Servicesystem 10 verbunden. Das Servicesystem 10 überwacht den Telegrammverkehr zwischen den Datenverarbeitungseinheiten 2.

20 Auf jeder Datenverarbeitungseinheit 2 sind Rechnerprogramme SW implementiert, die modular aus einer Anzahl von Funktionsbausteinen FB aufgebaut sind. Jede Änderung in der Spezifikation des responsiven Systems 1, z.B. neu hinzukommende Signale S oder zu löschen Signale S, wird mittels des Servicesystems 10 an die entsprechenden Datenverarbeitungseinheiten 2 übertragen. Bei einer derartigen Änderung werden zum einen die Funktionsbausteine FB auf den entsprechenden Datenverarbeitungseinheiten 2 geändert. Zum anderen werden die Strukturen oder der Aufbau der entsprechenden Empfangstelegramme 6
25 sowie der entsprechenden Sendetelegramme 8 hinsichtlich der neuen Signale S oder der zu löschen Signale S geändert.

30

Das responsive System 1 umfaßt eine erste Datenbank 12 und eine zweite Datenbank 14, die mit dem Servicesystem 1 verbunden sind. In der ersten Datenbank 12 ist die aktuelle Spezi-

fikation oder der jeweilige Aktualisierungsstatus aller Rechnerprogramme SW mit den jeweils dazugehörigen Funktionsbausteinen FB sowie der Aufbau aller Empfangstelegramme 6 und aller Sendetelegramme 8 enthalten. Darüber hinaus ist in der 5 ersten Datenbank 12 zu jedem Rechnerprogramm SW sowie zu jedem Signal S eines jeden Empfangstelegrammes 6 und eines jeden Sendetelegrammes 8 als Aktualisierungsstatus jeweils eine Revisionskennzahl R' hinterlegt.

10 Änderungen der Spezifikation oder Revisionen von jeweils zu ändernden Rechnerprogrammen SW und/oder zu ändernden Signalen S werden in die zweite Datenbank 14 aufgenommen. Dabei ist die zweite Datenbank 14 hinsichtlich ihrer Struktur identisch mit der ersten Datenbank 12. In der zweiten Datenbank 14 sind 15 ebenfalls alle Rechnerprogramme SW sowie alle Signale S mit der jeweils dazugehörigen aktuellen Revisionskennzahl R'.

Als Revisionskennzahl R' wird sowohl in der ersten Datenbank 12 als auch in der zweiten Datenbank 14 eine ganze Zahl gespeichert. Beispielsweise erhalten sämtliche Signale S, die während einer ersten Änderung der Spezifikation, einer sogenannten ersten Revision, geändert werden, die Revisionskennzahl R' „1“. Die bei der nächsten Spezifikationsänderung geänderten Signale S erhalten die Revisionskennzahl R' „2“, 25 d.h. eine um den Wert 1 höhere Revisionskennzahl R'. Die in der zweiten Änderung gelöschten Signale S erhalten die Revisionskennzahl R' „-2“, wobei das negative Vorzeichen die Löschung des Signals S kennzeichnet. Neu hinzukommende Signale S oder Rechnerprogramme SW werden am Ende der zweiten Datenbank 14 angehängt, wobei diese Signale S eine positive Revisionskennzahl R' erhalten. Bei jeder weiteren Spezifikationsänderung oder Revision wird analog verfahren. D.h. bei einer vierten Spezifikationsänderung wird als Revisionskennzahl R' den geänderten Signale S die Zahl „4“ oder „-4“ gegeben.

Die Spezifikationsänderungen, die in der zweiten Datenbank 14 hinterlegt sind, werden mittels des Servicesystems 10 an die entsprechenden Datenverarbeitungseinheiten 2 übertragen. Um gewährleisten zu können, daß die Änderungen in allen Rechner-
5 programmen SW der Datenverarbeitungseinheiten 2 durchgeführt worden sind, wird ein gelösches Signal S erst dann in allen Empfangstelegrammen 6 sowie Sendetelegrammen 8 gelöscht, wenn das Rechnerprogramm SW in allen Datenverarbeitungseinheiten 2 aktualisiert worden ist.

10

Nach der Aktualisierung aller Datenverarbeitungseinheiten 2, aller Empfangstelegrammen 6 sowie aller Sendetelegrammen 8 entsprechend der durchgeföhrten Revision wird die aktualisierte Spezifikation mittels des Servicesystems 10 in die erste Datenbank 12 übernommen. Nachfolgende Spezifikationsänderungen oder Revisionen werden zuerst in der zweiten Datenbank 14 hinterlegt. Mit anderen Worten: Ist der Inhalt der ersten Datenbank 12 mit dem Inhalt der zweiten Datenbank 14 identisch, beruhen alle Datenverarbeitungseinheiten 2 auf derselben Spezifikation.
15
20

Beim Betrieb der Kernkraftanlage werden über die Datenübertragungseinheiten 4 große Datenmengen in Form von Steuerbefehlen und Zustandsmeldungen sowie Störmeldungen, im weiteren 25 als Signale S bezeichnet, zwischen den Datenverarbeitungseinheiten 2 übertragen. Dabei werden die Signale S in Telegrammen zusammengefaßt. Beispielsweise kann es bei nicht gleichzeitiger Aktualisierung aller Datenverarbeitungseinheiten 2 mit derselben Spezifikation zu Inkompatibilitäten von empfangenen Signale S einer anderen Datenverarbeitungseinheit 2 mit den zu verarbeitenden Signalen S der empfangenden Datenverarbeitungseinheit 2 kommen. Dies führt dann zu Instabilitäten 30 in der Bearbeitung der Rechnerprogramme der empfangenden Datenverarbeitungseinheit 2.

35

Um einen Ausfall einer Datenverarbeitungseinheit 2, die beispielweise noch nicht aktualisiert worden ist, zu vermeiden, umfaßt jede Datenverarbeitungseinheit 2 ein Analysemodul 16. Das Analysemodul 16 überprüft die in dem Empfangstelegramm 6 5 enthaltenen Signale S anderer Datenverarbeitungseinheiten 2 hinsichtlich deren Richtigkeit.

Dazu ist in dem jeweiligen Analysemodul 16 die entsprechende Spezifikation der zugehörigen Datenverarbeitungseinheit 2, 10 d.h. die Revisionskennzahlen R' der jeweiligen Rechnerprogramme SW und der Signale S, hinterlegt. Jede Datenverarbeitungseinheit 2 die ein Sendetelegramm 8 an eine andere Datenverarbeitungseinheit 2 überträgt, ordnet den erzeugten und zu übertragenden Signalen S jeweils eine deren Aktualisierungsstatus 15 charakterisierende Revisionskennzahl R zu.

Dieses Sendetelegramm 8 wird von einer anderen Datenverarbeitungseinheit 2 als Empfangstelegramm 6 empfangen. In der empfangenden Datenverarbeitungseinheit 2 wird dann die das Signal S charakterisierende Revisionskennzahl R mit der für 20 dieses Signal S hinterlegten Revisionskennzahl R' mittels des Analysemoduls 16 in Bezug auf Gleichheit verglichen. Bei Gleichheit der empfangenden Revisionskennzahl R mit der hinterlegten Revisionskennzahl R', d.h. die Spezifikationen der 25 beiden kommunizierenden Datenverarbeitungseinheiten 2 sind gleich, erhält das Signal S eine Statusinformation - Status = ok - und wird regulär verarbeitet. Bei Ungleichheit erhält das Signal S die Statusinformation - Status = Error - und wird nicht verarbeitet.

30

Die Aktualisierung des Analysemoduls 16 bezüglich einer neuen Spezifikation erfolgt durch die an die zugehörige Datenverarbeitungseinheit 2 mittels des Servicesystems 10 übertragene Spezifikationsänderung. Dabei werden die in dem Analysemodul

16 hinterlegten Revisionskennzahlen R' der Signale S und/oder der Rechnerprogramme SW aktualisiert.

Die mit der Erfindung zielten Vorteile bestehen insbesondere
5 darin, daß durch Überwachung der Spezifikationsänderungen in
den einzelnen Datenverarbeitungseinheiten eine konsistente,
inkrementelle und transparente Wartung von Rechnerprogrammen
eines responsiven Systems zur digitalen Signalverarbeitung
gewährleistet ist. D.h. mittels des responsiven Systems ist
10 es ermöglicht, daß Signale, die zwischen zwei Datenverarbei-
tungseinheiten ausgetauscht werden, zunächst nur beim Empfän-
ger oder nur beim Sender gelöscht werden, wenn diese Signale
nicht mehr in der gewarteten Software der jeweiligen Daten-
verarbeitungseinheit existieren, wobei ein Ausfall dieser Da-
15 tenverarbeitungseinheit sicher vermieden ist. Demzufolge ist
ein derartig aufgebautes responsives System zum konsistenten
Betrieb geeignet.

Patentansprüche

1. Responsives System (1) zur digitalen Signalverarbeitung mit einer Mehrzahl von miteinander über Datenübertragungseinheiten (4) kommunizierenden Datenverarbeitungseinheiten (2),

5 wobei auf den Datenverarbeitungseinheiten (2) vom jeweiligen Aktualisierungsstatus abhängige Rechnerprogramme (SW) implementiert sind, wobei

10 a) jede Datenverarbeitungseinheit (2) bei jeder Kommunikation einem von ihr erzeugten Signal (S) eine dessen Aktualisierungsstatus charakterisierende Revisionskennzahl (R) zuordnet,

15 b) eine das Signal (S) empfangende Datenverarbeitungseinheit (2) einen Vergleich durchführt, ob die das Signal (S) charakterisierende Revisionskennzahl (R) mit einer für dieses Signal (S) hinterlegten Revisionskennzahl (R') übereinstimmt, und

20 c) die das Signal (S) empfangende Datenverarbeitungseinheit (2) bei Gleichheit dieser Revisionskennzahlen (R, R') eine reguläre Verarbeitung des Signals (S) durchführt, andernfalls unterlässt.

25 2. Responsives System (1) nach Anspruch 1, wobei jede Datenverarbeitungseinheit (1) ein Analysemodul (16) zur Durchführung des Vergleichs umfaßt.

3. Responsives System (1) nach Anspruch 1 oder 2, mit einer ersten Datenbank (12), in der der jeweilige Aktualisierungsstatus der Signale (S) und/oder der Rechnerprogramme (SW)

30 hinterlegt ist, und mit einer zweiten Datenbank (14), in welcher zukünftige Änderungen oder Revisionen von jeweils zu ändernden Signalen (S) und/oder jeweils zu ändernden Rechnerprogrammen (SW) hinterlegt sind.

4. Responsives System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem ein Servicesystem (10) zur Aktualisierung der Rechnerprogramme (SW) und/oder der Signale (S) der Datenverarbeitungseinheiten (2) vorgesehen ist.

5

5. Verfahren zum konsistenten Betrieb eines responsiven Systems (1) zur digitalen Signalverarbeitung mit einer Mehrzahl von miteinander über Datenübertragungseinheiten (4) kommunizierenden Datenverarbeitungseinheiten (2), wobei auf den Datenverarbeitungseinheiten (2) vom jeweiligen Aktualisierungsstatus abhängige Rechnerprogramme (SW) implementiert sind, wobei

10

a) bei jeder Kommunikation einem von einer Datenverarbeitungseinheit (2) erzeugten Signal (S) eine seinen Aktualisierungsstatus charakterisierende Revisionskennzahl (R) zugeordnet wird,

15

b) in einer empfangenden Datenverarbeitungseinheit (2) ein Vergleich durchgeführt wird, ob die das Signal (S) charakterisierende Revisionskennzahl (R) mit einer für dieses Signal (S) hinterlegten Revisionskennzahl (R') übereinstimmt, und

20

c) bei Gleichheit dieser Revisionskennzahlen (R, R') eine reguläre Verarbeitung des Signals (S) erfolgt, andernfalls unterbleibt.

25

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die hinterlegte Revisionskennzahl (R') in einem Analysemodul (16) der empfangenden Datenverarbeitungseinheit (2) und/oder in einer Datenbank (12, 14) gespeichert ist.

30

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die das Signal (S) charakterisierende und die für das Signal (S) hinterlegte Revisionskennzahl (R, R') bei einer dieses Signal (S) betreffende Revision um den Wert Eins erhöht wird.

35

14

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem die das Signal (S) charakterisierende und die für das Signal (S) hinterlegte Revisionskennzahl (R, R') bei einem Entfernen dieses Signals (S) mit einem negativen Vorzeichen versehen wird.

Zusammenfassung

Responsives System zur digitalen Signalverarbeitung sowie Verfahren zum konsistenten Betrieb eines responsiven Systems

5

Um auch bei häufiger Revision ein besonders ausfallsicheres responsives System zu ermöglichen, sind erfindungsgemäß auf von miteinander über Datenübertragungseinheiten (4) kommunizierenden Datenverarbeitungseinheiten (2) vom jeweiligen Aktualisierungsstatus abhängige Rechnerprogramme (SW) implementiert, wobei jede Datenverarbeitungseinheit (2) bei jeder Kommunikation einem von ihr erzeugten Signal (S) eine dessen Aktualisierungsstatus charakterisierende Revisionskennzahl (R) zuordnet, wobei eine das Signal (S) empfangende Datenverarbeitungseinheit (2) einen Vergleich durchführt, ob die das Signal (S) charakterisierende Revisionskennzahl (R) mit einer für dieses Signal (S) hinterlegten Revisionskennzahl (R') übereinstimmt, und wobei bei Übereinstimmung dieser Revisionskennzahlen (R, R') das Signal (S) verarbeitet wird.

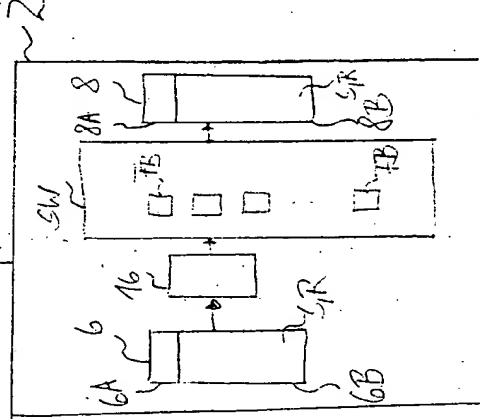
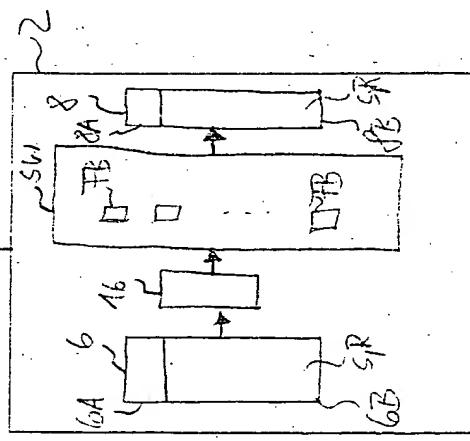
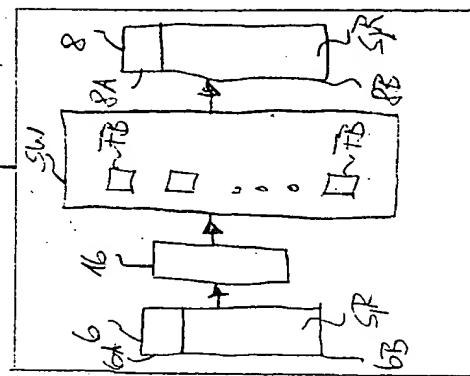
20

Fig.

~1

SIR

4



10

14

12